



(19)

(11) Publication number: **21**

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: **2001153003**(51) Intl. Cl.: **E04G 17/04 E04G 17/00**(22) Application date: **22.05.01**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **04.12.02**(84) Designated contracting
states:(71) Applicant: **SHINYOU:KK**(72) Inventor: **ARAGAKI MORINOI**

(74) Representative:

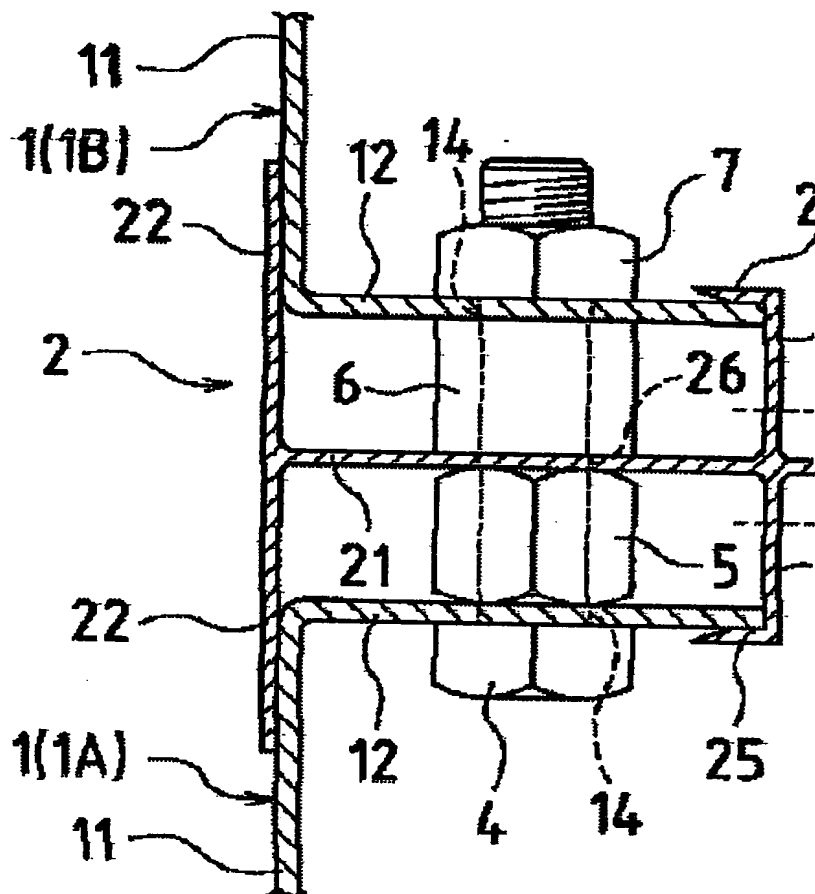
(54) JOINER AND FORM STRUCTURE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a joiner, which can bind form panels accurately and enable an easy demolition of the panels, also to provide a form structure using this joiner, and improve the workability and economical efficiency for formwork.

SOLUTION: A joiner 2 of this invention consists of band-shaped base board 21 of which the width is equivalent to that of a rib 12 of the form panel 1, a band-shape joint board 22, which overhangs from one end of the base board 21, and a stop board 23 with rough L-shaped section having a stop hook 25 overhanging from other end of the baseboard 21. The baseboard 21 of the joiner 2 is put in the ribs 12 of the adjacent form panels 11 to the adjoining form panel 1 by nut 5 through a spacer member such as a nut 5 or a sleeve 6 to fasten and connected firmly by the connecting bolt 4 and fixing nut 7.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-153003

(P2001-153003A)

(43) 公開日 平成13年6月5日 (2001.6.5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
F 0 2 M 61/18	3 5 0	F 0 2 M 61/18	3 5 0 A 3 G 0 6 6
			3 5 0 C
			3 5 0 D
	3 2 0		3 2 0 Z
61/04		61/04	H
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-331832

(22) 出願日 平成11年11月22日 (1999. 11. 22)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 小関 優紀夫

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 武田 啓壮

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外2名)

最終頁に続く

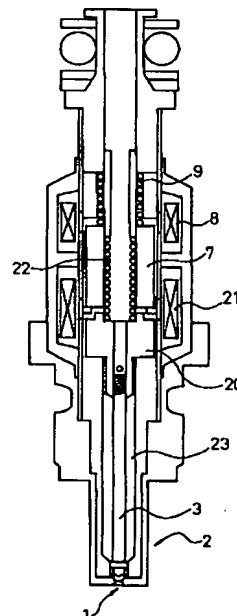
(54) 【発明の名称】 燃料噴射弁

(57) 【要約】

【課題】 燃料噴射弁のノズル部分の大型化及びコストアップを回避しつつ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更する。

【解決手段】 噴孔1を備えたノズル2と噴孔1を開閉するニードル弁3とを設け、ニードル弁全開時にそれが着座するシート部5をノズル内周面4に形成し、噴孔1とシート部5との間に燃料だまり部10を形成し、ニードル弁端部11をシート部5よりも噴孔側に突出させ、燃料だまり部10をニードル弁中心軸線C1に対し偏心させ、ニードル弁リフト時にシート部5付近の燃料の流れF1, F2がニードル弁周方向に不均一になるようにシート部5から燃料だまり部10までのノズル内周面長さL1, L2をニードル弁周方向に不均一にし、ニードル弁リフト時のリフト量を変更するリフト量変更手段7, 8, 9を設け、シート部5付近の燃料の流れF1, F2, F4, F5の周方向不均一度合いをリフト量の変更に伴って変化させる。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 噴孔を備えたノズルと、前記噴孔を開閉するための噴孔開閉弁とを具備し、前記噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更可能な燃料噴射弁において、噴孔開閉弁の全閉時に前記噴孔開閉弁が着座するシート部をノズル内周面に形成し、前記噴孔開閉弁のリフト時に前記シート部付近の燃料の流れが噴孔開閉弁の周方向に不均一になるように前記ノズル内周面又は噴孔開閉弁外周面を周方向不均一に形成し、前記噴孔開閉弁のリフト時のリフト量を変更するためのリフト量変更手段を設け、前記シート部付近の燃料の流れの周方向不均一度合いがリフト量の変更に伴って変化するようにした燃料噴射弁。

【請求項2】 噴孔を備えたノズルと、前記噴孔を開閉するための噴孔開閉弁とを具備し、前記噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更可能な燃料噴射弁において、噴孔開閉弁の全閉時に前記噴孔開閉弁が着座するシート部をノズル内周面に形成し、前記噴孔と前記シート部との間に燃料だまり部を形成し、前記噴孔開閉弁の端部を前記シート部よりも噴孔側に突出させ、前記燃料だまり部を噴孔開閉弁の中心軸線に対し偏心して配置し、前記噴孔開閉弁のリフト時に前記シート部付近の燃料の流れが噴孔開閉弁の周方向に不均一になるように前記シート部から前記燃料だまり部までのノズル内周面の長さを噴孔開閉弁の周方向に不均一にし、前記噴孔開閉弁のリフト時のリフト量を変更するためのリフト量変更手段を設け、前記シート部付近の燃料の流れの周方向不均一度合いがリフト量の変更に伴って変化するようにした燃料噴射弁。

【請求項3】 噴孔を備えたノズルと、前記噴孔を開閉するための噴孔開閉弁とを具備し、前記噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更可能な燃料噴射弁において、噴孔開閉弁の全閉時に前記噴孔開閉弁が着座するシート部をノズル内周面に形成し、前記噴孔と前記シート部との間に燃料だまり部を形成し、前記噴孔開閉弁の端部を前記シート部よりも噴孔側に突出させ、前記噴孔開閉弁の端部の外周面と前記ノズル内周面との間隔が噴孔開閉弁の周方向に不均一になるように前記噴孔開閉弁の端部の外周面又は前記ノズル内周面を形成し、前記噴孔開閉弁のリフト時のリフト量を変更するためのリフト量変更手段を設け、前記シート部付近の燃料の流れの周方向不均一度合いがリフト量の変更に伴って変化するようにした燃料噴射弁。

【請求項4】 前記噴孔がシート部側に単一の入口開口を有すると共に、シート部の反対側にそれぞれ形状の異なる複数の出口開口を有する請求項1～3のいずれか一項に記載の燃料噴射弁。

【請求項5】 入口開口から出口開口への燃料通路の広がり度合いが各出口開口で異なる請求項4に記載の燃料噴射弁。

【請求項6】 前記噴孔がシート部側に単一の入口開口を有すると共に、シート部の反対側に形状の異なる複数の出口開口を有し、前記噴孔がスリット状噴孔であり、前記燃料だまり部が噴孔開閉弁の中心軸線に対し偏心して配置され、前記複数の出口開口が前記燃料だまり部の偏心方向に並べられている請求項2又は3に記載の燃料噴射弁。

【請求項7】 前記噴孔開閉弁の端部に切り欠きが形成されている請求項1又は3に記載の燃料噴射弁。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は燃料噴射弁に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、噴孔を備えたノズルと、噴孔を開閉するための噴孔開閉弁とを具備し、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更可能な燃料噴射弁が知られている。この種の燃料噴射弁の例としては、例えば特開平5-44598号公報に記載されたものがある。特開平5-44598号公報に記載された燃料噴射弁では、噴孔から噴射された燃料噴霧に対し高圧空気をあてることにより燃料噴霧の形状を変更することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、特開平5-44598号公報に記載された燃料噴射弁では、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更するために高圧空気供給装置が必要となる。それゆえ、高圧空気供給装置に相当する分だけ燃料噴射弁のノズル部分が大型化してしまい、コストがアップしてしまう。

【0004】前記問題点に鑑み、本発明は、燃料噴射弁のノズル部分の大型化及びコストアップを回避しつつ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる燃料噴射弁を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明によれば、噴孔を備えたノズルと、前記噴孔を開閉するための噴孔開閉弁とを具備し、前記噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更可能な燃料噴射弁において、噴孔開閉弁の全閉時に前記噴孔開閉弁が着座するシート部をノズル内周面に形成し、前記噴孔開閉弁のリフト時に前記シート部付近の燃料の流れが噴孔開閉弁の周方向に不均一になるように前記ノズル内周面又は噴孔開閉弁外周面を周方向不均一に形成し、前記噴孔開閉弁のリフト時のリフト量を変更するためのリフト量変更手段を設け、前記シート部付近の燃料の流れの周方向不均一度合いがリフト量の変更に伴って変化するようにした燃料噴射弁が提供される。

【0006】請求項1に記載の燃料噴射弁では、噴孔開閉弁のリフト時にシート部付近の燃料の流れが噴孔開閉弁の周方向に不均一になるようにノズル内周面又は噴孔

開閉弁外周面が周方向不均一に形成され、シート部付近の燃料の流れの周方向不均一度合いがリフト量の変更に伴って変化せしめられる。そのため、高圧空気供給装置を設けた従来の場合と異なり、燃料噴射弁のノズル部分の大型化及びコストアップを回避しつつ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる。詳細には、シート部付近の燃料の流れが噴孔開閉弁の周方向不均一にされることにより、噴孔内の燃料の流れを噴孔開閉弁の周方向に不均一にすることができ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を噴孔開閉弁の周方向に不均一にすることができ、更に、シート部付近の燃料の流れの周方向不均一度合いがリフト量の変更に伴って変化せしめられることにより、リフト量が小さい時と大きい時とで、噴孔内の燃料の流れの周方向不均一度合いを変更することができ、それゆえ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状の周方向不均一度合いを変更することができる。つまり、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる。

【0007】請求項2に記載の発明によれば、噴孔を備えたノズルと、前記噴孔を開閉するための噴孔開閉弁とを具備し、前記噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更可能な燃料噴射弁において、噴孔開閉弁の全閉時に前記噴孔開閉弁が着座するシート部をノズル内周面に形成し、前記噴孔と前記シート部との間に燃料だまり部を形成し、前記噴孔開閉弁の端部を前記シート部よりも噴孔側に突出させ、前記燃料だまり部を噴孔開閉弁の中心軸線に対し偏心して配置し、前記噴孔開閉弁のリフト時に前記シート部付近の燃料の流れが噴孔開閉弁の周方向に不均一になるように前記シート部から前記燃料だまり部までのノズル内周面の長さを噴孔開閉弁の周方向に不均一にし、前記噴孔開閉弁のリフト時のリフト量を変更するためのリフト量変更手段を設け、前記シート部付近の燃料の流れの周方向不均一度合いがリフト量の変更に伴って変化するようにした燃料噴射弁が提供される。

【0008】請求項2に記載の燃料噴射弁では、噴孔開閉弁のリフト時にシート部付近の燃料の流れが噴孔開閉弁の周方向に不均一になるように、燃料だまり部が噴孔開閉弁の中心軸線に対し偏心して配置され、シート部から燃料だまり部までのノズル内周面の長さが噴孔開閉弁の周方向に不均一にされる。その上、シート部付近の燃料の流れの周方向不均一度合いがリフト量の変更に伴って変化せしめられる。そのため、高圧空気供給装置を設けた従来の場合と異なり、燃料噴射弁のノズル部分の大型化及びコストアップを回避しつつ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる。詳細には、燃料だまり部が噴孔開閉弁の中心軸線に対し偏心して配置され、シート部から燃料だまり部までのノズル内周面の長さが噴孔開閉弁の周方向に不均一にされるため、シート部付近の燃料の流れが噴孔開閉弁の周方向不均一にされる。それゆえ、噴孔内の燃料の流れを噴孔開閉弁の

周方向に不均一にすることができ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を噴孔開閉弁の周方向に不均一にすることができる。更に、シート部付近の燃料の流れの周方向不均一度合いがリフト量の変更に伴って変化せしめられることにより、リフト量が小さい時と大きい時とで、噴孔内の燃料の流れの周方向不均一度合いを変更することができ、それゆえ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状の周方向不均一度合いを変更することができる。つまり、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる。

【0009】請求項3に記載の発明によれば、噴孔を備えたノズルと、前記噴孔を開閉するための噴孔開閉弁とを具備し、前記噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更可能な燃料噴射弁において、噴孔開閉弁の全閉時に前記噴孔開閉弁が着座するシート部をノズル内周面に形成し、前記噴孔と前記シート部との間に燃料だまり部を形成し、前記噴孔開閉弁の端部を前記シート部よりも噴孔側に突出させ、前記噴孔開閉弁の端部の外周面と前記ノズル内周面との間隔が噴孔開閉弁の周方向に不均一になるように前記噴孔開閉弁の端部の外周面又は前記ノズル内周面を形成し、前記噴孔開閉弁のリフト時のリフト量を変更するためのリフト量変更手段を設け、前記シート部付近の燃料の流れの周方向不均一度合いがリフト量の変更に伴って変化するようにした燃料噴射弁が提供される。

【0010】請求項3に記載の燃料噴射弁では、噴孔開閉弁の端部の外周面とノズル内周面との間隔が噴孔開閉弁の周方向に不均一になるように噴孔開閉弁の端部の外周面又はノズル内周面が形成され、シート部付近の燃料の流れの周方向不均一度合いがリフト量の変更に伴って変化せしめられる。そのため、高圧空気供給装置を設けた従来の場合と異なり、燃料噴射弁のノズル部分の大型化及びコストアップを回避しつつ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる。詳細には、噴孔開閉弁の端部の外周面とノズル内周面との間隔が噴孔開閉弁の周方向に不均一にされるため、シート部付近の燃料の流れが噴孔開閉弁の周方向不均一にされる。それゆえ、噴孔内の燃料の流れを噴孔開閉弁の周方向に不均一にすることができ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を噴孔開閉弁の周方向に不均一にすることができ、更に、シート部付近の燃料の流れの周方向不均一度合いがリフト量の変更に伴って変化せしめられることにより、リフト量が小さい時と大きい時とで、噴孔内の燃料の流れの周方向不均一度合いを変更することができ、それゆえ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状の周方向不均一度合いを変更することができる。つまり、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる。

【0011】請求項4に記載の発明によれば、前記噴孔がシート部側に単一の入口開口を有すると共に、シート部の反対側にそれぞれ形状の異なる複数の出口開口を有

する請求項1～3のいずれか一項に記載の燃料噴射弁が提供される。

【0012】請求項4に記載の燃料噴射弁では、噴孔がシート部側に単一の入口開口を有するため、燃料通路の最小断面積が単一の入口開口により画定される。それゆえ、リフト量の変更にかかわらず、燃料噴射率を一定に維持することができる。更に、形状の異なる複数の出口開口が設けられるため、リフト量の変更に伴って噴孔内の燃料の流れの周方向不均一度合いが変更されると、燃料の噴射に使用される出口開口が変更せしめられる。それゆえ、出口開口の形状に応じて燃料噴霧の形状を変更することができる。つまり、燃料噴射率を一定に維持しつつ、燃料噴霧の形状を効果的に変更することができる。

【0013】請求項5に記載の発明によれば、入口開口から出口開口への燃料通路の広がり度合いが各出口開口で異なる請求項4に記載の燃料噴射弁が提供される。

【0014】請求項5に記載の燃料噴射弁では、入口開口から出口開口への燃料通路の広がり度合いが各出口開口で異ならされる。そのため、リフト量の変更に伴って燃料の噴射に使用される出口開口が変更されると、燃料噴霧の広がり角度を変更することができる。

【0015】請求項6に記載の発明によれば、前記噴孔がシート部側に単一の入口開口を有すると共に、シート部の反対側に形状の異なる複数の出口開口を有し、前記噴孔がスリット状噴孔であり、前記燃料だまり部が噴孔開閉弁の中心軸線に対し偏心して配置され、前記複数の出口開口が前記燃料だまり部の偏心方向に並べられている請求項2又は3に記載の燃料噴射弁が提供される。

【0016】請求項6に記載の燃料噴射弁では、燃料だまり部が噴孔開閉弁の中心軸線に対し偏心して配置され、噴孔開閉弁のリフト時のリフト量が変更されるため、リフト量の変更に伴って噴孔内の燃料の流れの向きが燃料だまり部の偏心方向にシフトされる。更に、複数の出口開口が燃料だまり部の偏心方向に並べられているため、リフト量の変更に伴って形状の異なる複数の出口開口を効果的に使い分けることができる。つまり、リフト量の変更に伴って燃料噴霧の形状を効果的に変更することができる。

【0017】請求項7に記載の発明によれば、前記噴孔開閉弁の端部に切り欠きが形成されている請求項1又は3に記載の燃料噴射弁が提供される。

【0018】請求項7に記載の燃料噴射弁では、噴孔開閉弁の端部に切り欠きが形成されているため、シート部付近の燃料の流れを効果的に噴孔開閉弁の周方向不均一にすることができる。それゆえ、噴孔内の燃料の流れを噴孔開閉弁の周方向に不均一にすることができ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を噴孔開閉弁の周方向に不均一にすることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を用いて本発明の実施形態について説明する。

【0020】図1は本発明の燃料噴射弁の第一の実施形態の全体構成を示す部分断面側面図、図2は図1の噴孔付近の拡大図、図3は図2を左側から見た図2と同様の拡大図である。詳細には、図2(a)及び図3(a)はニードル弁がリフトされている時の図であり、図2

(b)及び図3(b)はニードル弁が全閉されている時の図である。図1～図3において、1はスリット状噴孔、2はスリット状噴孔を備えたノズル、3は噴孔1を開閉するためのニードル弁、4はノズル内周面、5はニードル弁3の全閉時にニードル弁3が着座するためにノズル内周面4に形成されたシート部、6はニードル弁外周面である。

【0021】7はニードル弁3がリフトされている時のリフト量を決定するためのストッパ、8はニードル弁3がリフトされている時のリフト量が大きくなる側にストッパ7を付勢するためのストッパ用ソレノイドである。9はニードル弁3がリフトされている時のリフト量が小さくなる側にストッパ7を付勢するためのストッパ用スプリング、10は噴孔1とシート部5との間に形成された燃料だまり部、11はシート部5よりも噴孔側(図1～図3の下側)に突出せしめられたニードル弁端部である。20はニードル弁3がリフトされている時にストッパ7に突き当てられるためにニードル弁3に連結されているアーマチュア、21はニードル弁3をリフトすべき時にアーマチュア20をストッパ側に付勢するアーマチュア用ソレノイドである。22はニードル弁3に連結されたアーマチュア20を開弁側(図1～図3の下側)に付勢するためのアーマチュア用スプリング、23はノズル2とニードル弁3との間に画定された燃料通路である。C1はニードル弁3の中心軸線、C2は燃料だまり部10の中心軸線である。

【0022】図3(b)に詳細に示すように、燃料だまり部10の中心軸線C2はニードル弁3の中心軸線C1に対し偏心して配置されている。そのため、燃料の流れに対する抵抗が相対的に大きい側と小さい側との対向する二つ(あるいは一対)の領域を形成するように、図3(b)の左側のシート部5から燃料だまり部10までのノズル内周面4の長さL1が、図3(b)の右側のシート部5から燃料だまり部10までのノズル内周面4の長さL2よりも長くなっている。つまり、図3(a)に示すようにニードル弁3が開弁されている時、図3(a)の左側の燃料の流れF1に対する抵抗が図3(a)の右側の燃料の流れF2に対する抵抗よりも小さくなり、図3(a)の左側の燃料の流れF1が図3(a)の右側の燃料の流れF2よりも強くなる。

【0023】噴孔1はシート部側(図2及び図3の上側)に単一の入口開口30を有すると共に、シート部の反対側(図2及び図3の下側)に形状の異なる第一の出

口開口31と第二の出口開口32とを有する。図2に詳細に示すように、入口開口30から第一の出口開口31まで延びている第一の燃料通路と、入口開口30から第二の出口開口32まで延びている第二の燃料通路とは共に扇形断面を有するが、第一の燃料通路の広がり角度 θ_1 は第二の燃料通路の広がり角度 θ_2 よりも小さくなっている。また、図3に詳細に示すように、入口開口30から第一の出口開口31まで延びている第一の燃料通路と、入口開口30から第二の出口開口32まで延びている第二の燃料通路とは、二つ（あるいは一対）の領域の対向する方向と同一方向に並べられ、詳細には、ニードル弁3の中心軸線C1に対する燃料だまり部10の中心軸線C2の偏心方向（図3の左右方向）と同一方向に並べられている。

【0024】図4は噴孔1の拡大図である。詳細には、図4(a)は噴孔1を燃料だまり部側（図2及び図3の上側）から見た図であり、図4(b)は噴孔1を燃料だまり部の反対側（図2及び図3の下側）から見た図である。

【0025】図5はリフト量とシート部付近の燃料の流れ及び噴孔内の燃料の流れとの関係を示した図である。詳細には、図5(a)はニードル弁3がリフトされている時のリフト量小さい（リフト量=L_S）とき、つまり、噴孔側（図1の下側）に突き当てられたストッパ7にアーマチュア20が突き当てられているときの燃料の流れを示した図であり、図5(b)はニードル弁3がリフトされている時のリフト量大きい（リフト量=L_L）とき、つまり、噴孔の反対側（図1の上側）に突き当てられたストッパ7にアーマチュア20が突き当てられているときの燃料の流れを示した図である。

【0026】図5(a)に示すようにリフト量小さい（リフト量=L_S）とき、図3(b)について説明した場合と同様ように、燃料だまり部10の中心軸線C2がニードル弁3の中心軸線C1に対し偏心して配置され、図5(a)の左側のシート部5から燃料だまり部10までのノズル内周面4の長さL₁が図5(a)の右側のシート部5から燃料だまり部10までのノズル内周面4の長さL₂よりも長くなっているという理由から、図5(a)の左側の燃料の流れF₁に対する抵抗が図5(a)の右側の燃料の流れF₂に対する抵抗よりも大きくなり、図5(a)の左側の燃料の流れF₁が図5(a)の右側の燃料の流れF₂よりも弱くなる。そのため、噴孔1内において、燃料の流れF₃は主に入口開口30から第一の出口開口31まで延びている第一の燃料通路を通過する。図2(a)に示したように第一の燃料通路の広がり角度 θ_1 は第二の燃料通路の広がり角度 θ_2 よりも小さくなっているため、噴孔1から噴射される燃料噴霧の広がり角度は、第一の燃料通路の広がり角度 θ_1 に応じて比較的小さくなる。燃料噴霧の広がり角度が小さい噴射は成層燃焼に好適であるため、成層燃焼を

行うべきときに図5(a)に示すようにリフト量が小さくせしめられる。

【0027】一方、図5(b)に示すようにリフト量大きい（リフト量=L_L）とき、シート部5付近の燃料通路があまり絞られなくなるという理由から、図5

(b)の左側の燃料の流れF₄に対する抵抗が図5

(b)の右側の燃料の流れF₅に対する抵抗とほぼ等しくなり、図5(b)の左側の燃料の流れF₄の強さが図5(b)の右側の燃料の流れF₅の強さとほぼ等しくなる。そのため、噴孔1内において、燃料の流れF₆は主に入口開口30から第二の出口開口32まで延びている第二の燃料通路を通過する。図2(a)に示したように第二の燃料通路の広がり角度 θ_2 は第一の燃料通路の広がり角度 θ_1 よりも大きくなっているため、噴孔1から噴射される燃料噴霧の広がり角度は、第二の燃料通路の広がり角度 θ_2 に応じて比較的大きくなる。燃料噴霧の広がり角度が大きい噴射は均質燃焼に好適であるため、均質燃焼を行うべきときに図5(b)に示すようにリフト量が大きくせしめられる。

【0028】本実施形態によれば、ニードル弁3が小さいリフト量（L_S）でリフトされている時（図5

(a)）、シート部5付近の燃料の流れが図5(a)の左側の燃料の流れF₁と右側の燃料の流れF₂とで異なるように、つまり、シート部5付近の燃料の流れがニードル弁3の周方向に不均一になるようにノズル内周面4が周方向不均一に形成される。更に図5(a)及び図5(b)に示すように、シート部5付近の燃料の流れの周方向不均一度合いがリフト量の変更に伴って変化せしめられる。そのため、高圧空気供給装置を設けた従来の場合と異なり、燃料噴射弁のノズル部分の大型化及びコストアップを回避しつつ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる。

【0029】詳細には、燃料だまり部10がニードル弁3の中心軸線C1に対し偏心して配置され、シート部5から燃料だまり部10までのノズル内周面4の長さL₁、L₂がニードル弁3の周方向に不均一にされるため、シート部5付近の燃料の流れF₁、F₂がニードル弁3の周方向不均一にされる。その結果、噴孔1内の燃料の流れがニードル弁3の周方向に不均一にされる。つまり、噴孔1内において、燃料の流れが入口開口30から第一の出口開口31まで延びている第一の燃料通路の方に偏って通過する。その結果、シート部5付近の燃料の流れがニードル弁3の周方向不均一にされない場合に比べ、噴孔1から噴射される燃料噴霧の形状をニードル弁3の周方向に不均一にすることができる。

【0030】更に、シート部5付近の燃料の流れの周方向不均一度合いがリフト量の変更に伴って変化せしめられるため、リフト量小さい時（図5(a)）と大きい時（図5(b)）とで、噴孔1内の燃料の流れの周方向不均一度合いを変更することができる。それゆえ、噴孔

1から噴射される燃料噴霧の形状の周方向不均一度合いを変更することができる。つまり、噴孔1から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる。

【0031】また、噴孔1がシート部側（図1～図3の上側）に単一の入口開口30を有するため、リフト時の燃料通路の最小断面積が単一の入口開口30により画定される。それゆえ、リフト量の変更にかかわらず、燃料噴射率を一定に維持することができる。更に、形状の異なる二つの出口開口31、32が設けられるため、リフト量の変更に伴って噴孔1内の燃料の流れの周方向不均一度合いが変更されると、燃料の噴射に使用される出口開口31、32が変更せしめられる。それゆえ、出口開口31、32の形状に応じて燃料噴霧の形状を変更することができる。つまり、燃料噴射率を一定に維持しつつ、燃料噴霧の形状を効果的に変更することができる。

【0032】その上、入口開口30から出口開口31、32への燃料通路の広がり度合い $\theta 1$ 、 $\theta 2$ が各出口開口31、32で異なっているため、リフト量の変更に伴って燃料の噴射に使用される出口開口31、32が変更されると、燃料噴霧の広がり角度を変更することができる。また、燃料だまり部10がニードル弁3の中心軸線C1に対し偏心して配置され、ニードル弁3のリフト時のリフト量が増加されるため、リフト量の変更に伴って噴孔1内の燃料の流れF3、F6の向きが燃料だまり部10の偏心方向（図5の左右方向）にシフトされる。更に、二つの出口開口31、32が燃料だまり部10の偏心方向に並べられているため、リフト量の変更に伴って形状の異なる二つの出口開口31、32を効果的に使い分けることができる。つまり、リフト量の変更に伴って燃料噴霧の形状を効果的に変更することができる。

【0033】尚、本実施形態では噴孔1がスリット状噴孔であるが、噴孔が平面断面や半円断面のものであっても、本実施形態と同様の方法で燃料噴射弁のノズル部分の大型化及びコストアップを回避しつつ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる。

【0034】以下、本発明の燃料噴射弁の第二の実施形態について説明する。本実施形態の全体構成は図1に示した第一の実施形態の全体構成とはほぼ同様である。そのため、本実施形態も第一の実施形態とはほぼ同様の効果を奏することができる。図6は図3（a）と同様の噴孔付近の拡大図である。図6において、図1～図5に示した参照番号と同一の参照番号は図1～図5に示した部品又は部分と同一の部品又は部分を示しており、102はスリット状噴孔を備えたノズル、104はノズル内周面、150はノズル内周面104に形成された凹部である。

【0035】図6に示すように、本実施形態ではニードル弁端部11の外周面6とノズル内周面104との間隔S1、S2がニードル弁3の周方向に不均一になるようにノズル内周面104に凹部150が形成されている。

本実施形態によれば、ニードル弁端部11の外周面6と

ノズル内周面104との間隔S1、S2がニードル弁3の周方向に不均一になるようにノズル内周面104に凹部150が形成され、シート部5付近の燃料の流れF102、F102の周方向不均一度合いがリフト量の変更に伴って変化せしめられる。そのため、高圧空気供給装置を設けた従来の場合と異なり、燃料噴射弁のノズル部分の大型化及びコストアップを回避しつつ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる。

【0036】詳細には、ニードル弁端部11の外周面6とノズル内周面104との間隔S1、S2が図6の右側と左側とで不均一にされるため、シート部5付近の燃料の流れF101、F102がニードル弁3の周方向に不均一にされる。それゆえ、第一の実施形態の場合と同様に、噴孔1内の燃料の流れF103をニードル弁3の周方向に不均一にすることができ、噴孔1から噴射される燃料噴霧の形状をニードル弁3の周方向に不均一にすることができる。更に、第一の実施形態の場合と同様に、シート部5付近の燃料の流れF101、F102の周方向不均一度合いがリフト量の変更に伴って変化せしめられることにより、リフト量が小さい時と大きい時とで、噴孔1内の燃料の流れの周方向不均一度合いを変更することができる。それゆえ、噴孔1から噴射される燃料噴霧の形状の周方向不均一度合いを変更することができる。つまり、噴孔1から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる。

【0037】尚、本実施形態では噴孔1がスリット状噴孔であるが、噴孔が平面断面や半円断面のものであっても、本実施形態と同様の方法で燃料噴射弁のノズル部分の大型化及びコストアップを回避しつつ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる。

【0038】以下、本発明の燃料噴射弁の第三の実施形態について説明する。本実施形態の全体構成は図1に示した第一の実施形態の全体構成とはほぼ同様である。そのため、本実施形態も第一の実施形態とはほぼ同様の効果を奏することができる。図7は図3（a）と同様の噴孔付近の拡大図である。図7において、図1～図5に示した参照番号と同一の参照番号は図1～図5に示した部品又は部分と同一の部品又は部分を示しており、203は噴孔1を開閉するためのニードル弁、206はニードル弁外周面、211はシート部5よりも噴孔側（図7の下側）に突出せしめられたニードル弁端部である。

【0039】図7に示すように、本実施形態ではニードル弁端部211の外周面206とノズル内周面4との間隔S3、S4がニードル弁3の周方向に不均一になるようにニードル弁端部211に切り欠き230が形成されている。本実施形態によれば、ニードル弁端部211の外周面206とノズル内周面4との間隔S3、S4がニードル弁203の周方向に不均一になるようにニードル弁端部211に切り欠き230が形成され、シート部5付近の燃料の流れF202、F202の周方向不均一度

合いがリフト量の変更に伴って変化せしめられる。そのため、高圧空気供給装置を設けた従来の場合と異なり、燃料噴射弁のノズル部分の大型化及びコストアップを回避しつつ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる。

【0040】詳細には、ニードル弁端部211の外周面206とノズル内周面4との間隔S3、S4が図7の右側と左側とで不均一にされるため、シート部5付近の燃料の流れF201、F202がニードル弁203の周方向不均一にされる。それゆえ、第一の実施形態の場合と同様に、噴孔1内の燃料の流れF203をニードル弁203の周方向に不均一にすることができ、噴孔1から噴射される燃料噴霧の形状をニードル弁203の周方向に不均一にすることができる。更に、第一の実施形態の場合と同様に、シート部5付近の燃料の流れF201、F202の周方向不均一度合いがリフト量の変更に伴って変化せしめられることにより、リフト量が小さい時と大きい時とで、噴孔1内の燃料の流れの周方向不均一度合いを変更することができ、それゆえ、噴孔1から噴射される燃料噴霧の形状の周方向不均一度合いを変更することができる。つまり、噴孔1から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる。

【0041】尚、本実施形態では噴孔1がスリット状噴孔であるが、噴孔が平面断面や半円断面のものであっても、本実施形態と同様の方法で燃料噴射弁のノズル部分の大型化及びコストアップを回避しつつ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる。

【0042】

【発明の効果】請求項1から3に記載の発明によれば、高圧空気供給装置を設けた従来の場合と異なり、燃料噴射弁のノズル部分の大型化及びコストアップを回避しつつ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる。詳細には、噴孔内の燃料の流れを噴孔開閉弁の周方向に不均一にすることができ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を噴孔開閉弁の周方向に不均一にすることができる。更に、リフト量が小さい時と大きい時とで、噴孔内の燃料の流れの周方向不均一度合いを変更することができ、それゆえ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状の周方向不均一度合いを変更することができる。つまり、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を変更することができる。

【0043】請求項4に記載の発明によれば、燃料通路の最小断面積が単一の入口開口により画定される。それゆえ、リフト量の変更ににかかわらず、燃料噴射率を一定

に維持することができる。更に、リフト量の変更に伴って噴孔内の燃料の流れの周方向不均一度合いが変更されると、燃料の噴射に使用される出口開口が変更せしめられる。それゆえ、出口開口の形状に応じて燃料噴霧の形状を変更することができる。つまり、燃料噴射率を一定に維持しつつ、燃料噴霧の形状を効果的に変更することができる。

【0044】請求項5に記載の発明によれば、リフト量の変更に伴って燃料の噴射に使用される出口開口が変更されると、燃料噴霧の広がり角度を変更することができる。

【0045】請求項6に記載の発明によれば、リフト量の変更に伴って噴孔内の燃料の流れの向きが燃料だまり部の偏心方向にシフトされる。更に、リフト量の変更に伴って形状の異なる複数の出口開口を効果的に使い分けることができる。つまり、リフト量の変更に伴って燃料噴霧の形状を効果的に変更することができる。

【0046】請求項7に記載の発明によれば、シート部付近の燃料の流れを効果的に噴孔開閉弁の周方向不均一にすることができる。それゆえ、噴孔内の燃料の流れを噴孔開閉弁の周方向に不均一にすることができ、噴孔から噴射される燃料噴霧の形状を噴孔開閉弁の周方向に不均一にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料噴射弁の第一の実施形態の全体構成を示す部分断面側面図である。

【図2】図1の噴孔付近の拡大図である。

【図3】図2を左側から見た図2と同様の拡大図である。

【図4】噴孔1の拡大図である。

【図5】リフト量とシート部付近の燃料の流れ及び噴孔内の燃料の流れとの関係を示した図である。

【図6】図3(a)と同様の噴孔付近の拡大図である。

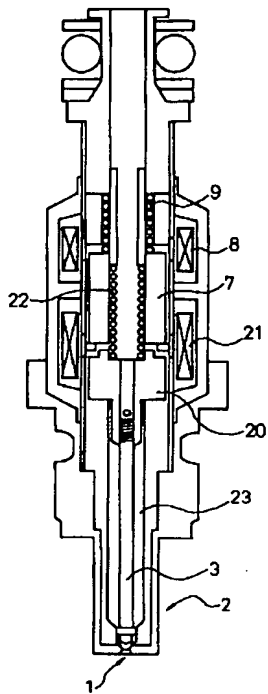
【図7】図3(a)と同様の噴孔付近の拡大図である。

【符号の説明】

- 1…噴孔
- 2…ノズル
- 3…ニードル弁
- 4…ノズル内周面
- 5…シート部
- 6…ニードル弁外周面
- 7…ストッパ
- 8…ストッパ用ソレノイド
- 9…ストッパ用スプリング

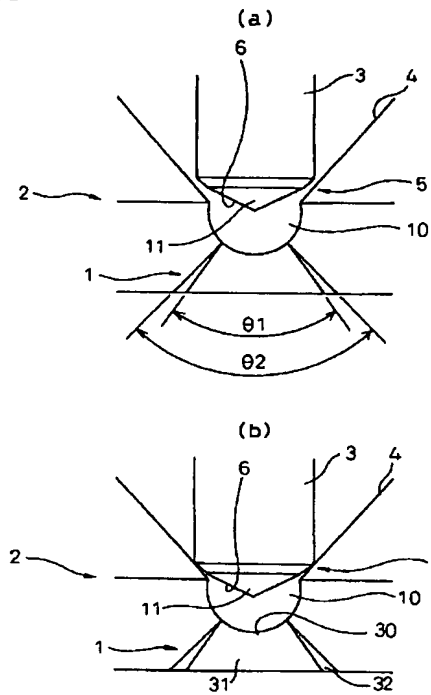
【図1】

図1



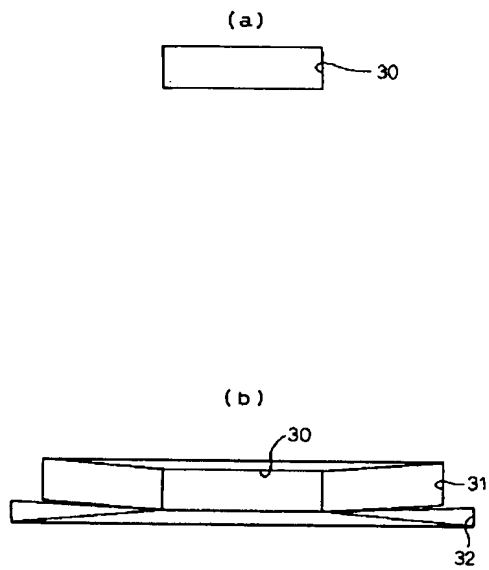
【図2】

図2



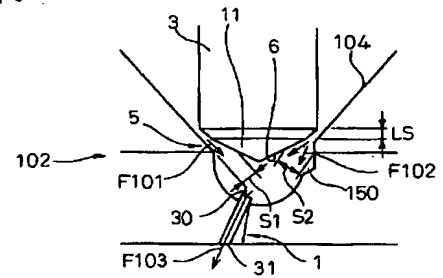
【図4】

図4



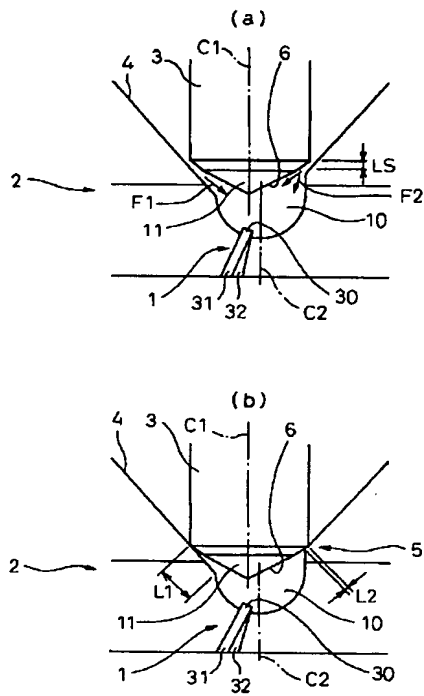
【図6】

図6



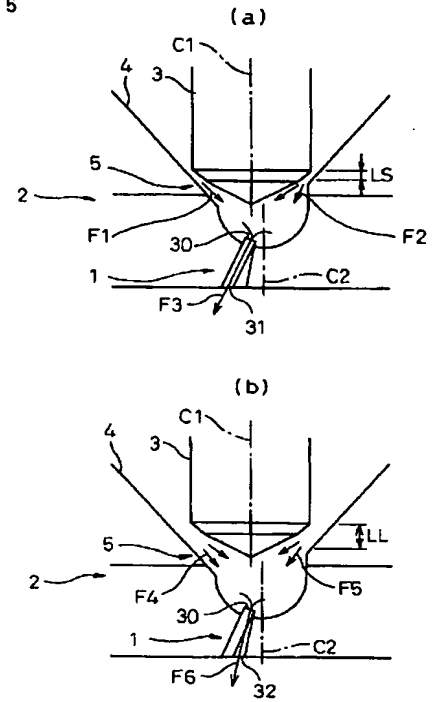
【図3】

図 3



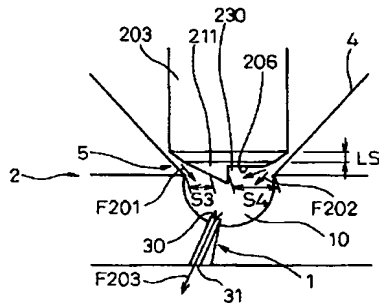
【図5】

図 5



【図7】

図 7



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
F 0 2 M 61/10

識別記号

F I
F 0 2 M 61/10

テーマコード (参考)

D
T

(72)発明者 杉本 知士郎
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

F ターム(参考) 3G066 AA02 AA05 AB02 AD12 BA01
BA61 BA67 CC06U CC14
CC20 CC22 CC48 CC56 CD26
CE22 DA15